

基于通用技术核心素养培养的项目教学实践探索

——以《控制系统的工作过程与方式》为例

韦小阳 韦双舒

(柳州市第九中学, 广西 柳州 545002)

摘要: 笔者以《控制系统的工作过程与方式》为例, 教学中学生通过教师的自制教具“雨控开关窗装置模型”, 基于真实技术情境下进行技术探究, 完成3个实践探究任务。旨在探索如何以基于真实问题解决的项目教学为载体, 实现以学生为中心的核心素养培养, 为一线通用技术教师提供可供借鉴的教学案例。

关键词: 通用技术; 核心素养; 控制系统; 教学案例

通用技术学科具有很强的实践性、创造性, 是一门以提高学生的学科核心素养为主旨, 以设计、操作学习为主要特征, 立足实践、强调学生手脑并用、知行合一的课程。随着新课标中明确提出通用技术五方面核心素养: 技术意识、工程思维、创新设计、图样表达、物化能力, 如何在实践教学培养学生的五大核心素养是一线教师迫切关心的问题, 笔者认为基于真实问题解决, 以小组合作、实践探究等多样化的学习方式, 开展设计学习、操作学习的项目教学, 能够更好地培养学生的核心素养, 是新课标下通用技术实践教学的趋势。

苏教版《技术与设计2》第四单元《控制与设计》第2节《控制系统的工作过程与方式》这部分内容, 是必修2阶段专业性最强、学生最难理解的内容, 将案例运用PPT以图片和文字的形式进行讲解, 学生在理解上有很大的困难, 在本课例中, 笔者选择学生有兴趣且有直接体验的雨控窗项目为载体, 学生针对如何实现下雨关窗、雨停开窗的技术问题进行实践探究, 促进学生技术意识的形成和发展; 学生以小组为单位对雨控窗控制系统的方案进行分析、对比、权衡和优化, 促进了学习过程思维的形成; 学生在解决雨控窗的技术问题过程中, 形成了基本的技术设计能力, 促进了创新设计的形成和发展。以下为案例具体实施过程:

一、准备阶段

(一) 教学目标。1. 知识与技能: 理解控制系统、开环控制系统和闭环控制系统的相关概念。2. 过程与方法: 通过实践探究活动, 熟悉开环控制系统的基本组成和工作过程, 理解闭环控制系统的基本组成, 能画出一个简单的闭环控制系统的方框图, 理解其中的控制器、执行器的作用。3. 情感态度与价值观: 体验控制系统给生活带来的便利, 能有意识的尝试运用控制来改变生活, 思考智能化生活的未来发展。

(二) 教学重难点。完成实践探究活动, 通过分析思考实践探究结果, 深入理解开环控制系统和闭环控制系统的概念及工作过程和方式。

(三) 教学准备。

自制教具: 1. 教具模型(含雨控感应开关、减速电机、限位装置、电池盒、齿条); 2. 安装有雨控装置的窗户。

本节课的教学过程中, 教师制作的教具使实践探究更方便、更直观, 教具有以下特点:

一是教具创新自制, 过程现象明显可控, 可以实现开环控制系统和闭环控制系统的多个探究活动, 突破教学重点难点, 提高探究效率。

二是教具将各个部分集成为一个系统模型, 同时能看到各个部分的工作过程, 简化操作的同时过程现象的观察更为直观且利于学生的分析。

三是教具是基于学生的生活经验做的选择, 学生对教具有积极探索的兴趣, 同时能激发学生对智能化生活的思考和憧憬。



图1 教具模型的侧拍图

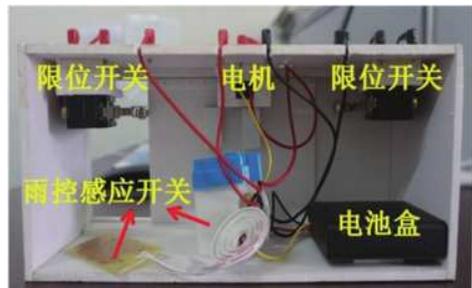


图2 教具模型的背面

二、教学过程

(一) 创设情境, 明确实践活动

教师播放一段下雨时雨水飘进房间溅湿地板需要人手动关窗的视频。

教师提出“家里没人, 下雨如何关窗?”的问题, 学生进行小组讨论, 教师通过进一步引导, 学生明确最佳解决方案为实现下雨关窗、雨停开窗。

(二) 以电动开、关窗探究控制系统及开环控制系统

教师引导学生明确开关窗的动力问题, 确定实践探究任务一: 实现电动开、关窗控制。教师下发教具并简单介绍教具使用方法, PPT呈现电动开、关窗电路图, 学生以小组为单位尝试连接教具以实现电动开窗和关窗, 教师对小组探究做个别指导。

学生完成电动开、关控制的任务, 直观体验控制系统的控制过程, 学生通过对控制过程的思考分析能深入理解课本中控制系统的概念。教师引导学生深入分析控制的过程进而画出电动开、关窗控制系统的工作过程图, 教师与学生进一步讨论解决探究过程出现的问题和困惑。

学生发现窗户打开、关闭到位后电机还在工作的问题, 教师引导学生结合探究过程思考窗户的位置对电机的工作是否产生影响, 从而提出控制系统的输出量不对系统的控制产生影响的控制

系统称为开环控制系统，学生结合实践探究结果明确电动开、关窗控制系统的控制方式为开环控制，教师引导学生结合探究过程及结果深入理解课本中开环控制系统内容。



图3 开环控制系统方框图

(三) 以限位开、关窗探究闭环控制系统

学生针对窗户打开或关闭到位后电机还在工作的问题提出解决方案，教师与学生讨论后明确通过在控制系统中加入限位装置以解决问题，学生完成实践探究任务二：实现限位开、关窗控制。

教师在PPT上呈现电路图，学生以小组为单位尝试连接电路以实现限位开窗和关窗，并尝试画出限位开、关窗控制系统的工作过程图，教师针对学生的探究做个别指导。

学生利用投影演示教具模型电路的连接，结合现象解释控制系统的工作过程，未能完成的小组通过观察展示过程理解电路的连接和控制系统的工作过程。



图4 教师指导学生进行探究成果



图5 学生展示探究成果

教师引导学生结合探究过程以及结果分析此时窗户的位置对电机的工作是否产生影响，从而提出系统的输出量返回到输入端并对控制的过程产生影响的控制系统称为闭环控制系统，教师与学生讨论后明确限位开、关窗控制系统为闭环控制系统，教师和学生讨论解决完成限位开、关窗控制系统的工作过程图时出现的问题，学生根据探究的过程及结果，结合控制系统的工作过程图深入学习课本中闭环控制系统的相关内容。

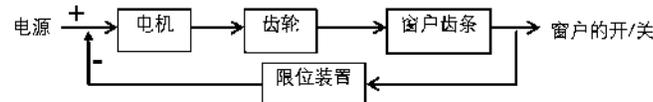


图6 限位开/关窗控制系统工作过程图

(四) 完成雨控开、关窗实践探究

在学生对开环控制系统和闭环控制系统的工作过程和方式有了深入理解的基础上，引导学生完成实践探究任务三：实现雨控开、关窗，完成本课提出的下雨自动关窗、雨停自动开窗的实践探究

活动。

学生在探究过程中发现，雨水感应片上有水时窗户自动关闭，雨水感应片上没有水时窗户自动打开，控制系统的输入端由手动接线变为雨控，实现了开、关窗的自动控制。



图7 学生做实践探究



图8 学生测试雨控效果

(五) 展示带雨控装置的窗户以培养学生解决实际问题的意识

为了培养学生将控制系统的知识与实际生活联系以解决实际问题的能力，教师向学生展示雨控装置在生活中的实际应用，阐明通用技术课程是一门立足实践、注重创造的课程，激励学生应用所学知识去解决实际问题，真正享受学习的乐趣。



图9 带雨控装置的窗户



图10 教师展示

三、教学反思与自我评价

本课例参加南宁、柳州、梧州市三市联合教研活动展示课获得专家和同行的高度肯定,获得2019年柳州市实验说课比赛一等奖、2019年全区中小学实验说课比赛一等奖,参加第七届全国中小学实验教学说课活动获“2019年度全国中小学实验教学能手”称号,课例中使用的教具——雨控开关窗装置模型获2021年全国中小学优秀自制教具展评活动一等奖,2020年第九届全区优秀自制教具展评活动一等奖、2020年柳州市优秀自制教具评选一等奖。

本课例基于通用技术“做中学”的核心理念,以学生为中心进行实践探究活动的设计及实施,基于下雨关窗的真实情境,通过解决下雨自动开关窗的问题,学生完成由浅入深的3个实践探究任务,在探究的过程中观察并分析现象,通过教师的引导将探究过程及结果与课本内容结合突破教学重难点,体现了基于实践

探究的学生为本的教学理念。

四、项目教学实践案例有效促进学生核心素养的形成与发展

以自制教具“雨控开关窗装置模型”完成《控制系统的工作过程与方式》的项目教学实践案例,学生能观察到控制系统各个环节的运行过程及结果,通过观察并分析现象深入理解开关控制系统和闭环控制系统的相关原理知识,且基于真实情景解决问题的过程即是搭建一个控制系统装置模型的过程,在这个过程中有效培养了学生的核心素养。通过本教学实践案例的实施过程以及效果证明,以教学项目为载体,基于真实情景的问题解决,以学生为主体动手实践将教学内容融入项目学习,是一种行之有效、操作性强的培养通用技术核心素养的教学模式。以下将分析本实践教学项目具体如何培养五大核心素养,以促进学生核心素养的形成与发展。

表1 项目教学的教学内容与对应核心素养

教学环节	对应教材知识点	对应核心素养培养
电动开/关窗实践探究活动	控制系统的定义 开环控制系统的基本组成和简单的工作过程、方框图表达	通过完成电动开/关窗实践探究活动,理解控制系统的定义(TA、ET) 观察控制系统各个环节的工作过程,理解开环控制系统的基本组成和简单的工作过程(ET) 辨析开环控制系统的特征,会用方框图表达简单开环控制系统工作过程(ET、TD)
限位开/关窗实践探究活动	闭环控制系统的基本组成和简单的工作过程、方框图表达	通过观察限位开关窗控制系统各个环节的工作过程,深入理解闭环控制系统的基本组成和简单的工作过程,会画闭环控制系统的方框图(ET、TD)
雨控开/关窗实践探究活动	理解自动控制的定义和过程 设计控制系统方案	通过3个实践探究活动的对比,理解自动控制的定义和过程,并能辨析手动控制、自动控制、智能控制的特点(TA、ET) 通过解决基于真实情景的问题的过程,体验控制系统方案的设计过程(ET、ID、TD)

说明:TA——技术意识,ET——工程思维,ID——创新设计,TD——图样表达,CM——物化能力

(一) 提升学生技术意识和创新设计意识

学生在使用雨控开关窗装置模型进行实践探究的过程中,通过完成电动的开窗和关窗,并观察开关窗过程中装置各个部件的运行状态,深入理解控制以及控制系统的定义,通过三个实践探究前后控制手段的不同,能够辨析手动控制、自动控制、智能控制的特点。相较于“纸上谈兵”式分析课本中的案例,以项目学习的模式,学生在实践探究的过程中,有了技术体验和探究的基础,能更好地提升技术意识,落实核心素养的培养。

下雨关窗是现实生活中需要解决的真实问题,学生围绕这个问题一步步提出解决方案,从最开始的手动关窗到电动关窗,关窗到位之后不同方式解决电机运行的问题,到最后实现下雨自动关窗,雨停自动开窗的自动控制模式,学生体验了基于真实问题情境的控制系统方案设计的过程,在这个过程中学生能根据实际需要进行控制系统的功能设计,为了实现功能提出不同的解决方案,在实践中有效培养学生的创新设计意识。

(二) 提高图样表达能力和发展学生工程思维

雨控开关窗装置模型教具的一个设计理念是将各个部件展示给学生,同时各个部件又集合构成一个完整的控制系统,这样的设计能够让让学生观察到控制系统各个环节在控制的过程中的状态,从而深入理解和分析开关控制系统和闭环控制系统的工作过程,学生能够更好地完成开环控制系统和闭环控制系统的方框图绘制,并养成通过技术图样准确、简洁表达复杂过程的习惯,提高学生图样表达的能力以及在生活中运用图样表达解决问题的意识,有效促进核心素养的培养。学生在实践探究的过程中,运用工程思维领悟控制系统、开环控制和闭环控制系统的相关定义,理解工作过程和方法,完成由简单到复杂的控制系统设计以及搭建,培养并发展了学生的工程思维。

(三) 促进教师与学生共同发展进步

本课例成功的关键在于教具的巧妙使用,雨控开关窗装置模型教具能运用于整个单元的教学,在教学实践中教师将教材中的内容进行整合融入教具以项目学习的模式完成教学,完成这样的实践探索不仅极大提高教师的项目开发和实践能力,也极大发展了教师教具设计以及制作能力,帮助教师加深对新教材、新课标的理解,对如何在教学实践中培养学生的核心素养有更深入的思考,从而促进教师的提高专业技能、课程开发能力。

从学生的层面,基于实践探究的项目教学摆脱了教师讲、学生听的上课模式,坚持以学生为中心、实践为基础的教学实践模式,学生的学习热情和兴趣高涨。在项目教学实践过程中,学生运用所学知识完成实践探究活动,体验运用知识解决实际生活问题的乐趣和成就感,从而培养学生将所学知识应用到实际问题解决的意识,在层层递进的实践探究过程完成深度学习思考,在实践探究过程中学生能够观察到不同控制系统工作过程以及方式,从而能将课本中专业性且抽象的概念具象化,帮助学生更好的理解相关概念,学生在解决基于真实情景的问题过程中核心素养得到有效发展。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中通用技术课程标准(2017年版)[S]. 人民教育出版社, 2018.
- [2] 顾建军. 技术与设计2(2020版)[M]. 南京: 江苏凤凰教育出版社, 2020.6.